

Docket No.: R2180.0161/P161  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Yasushi Abe, et al.

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: July 17, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: APPARATUS, PROGRAM, MEDIUM FOR  
IMAGE-AREA SEPARATION, IMAGE  
PROCESSING AND IMAGE FORMING

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following  
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	JP2002-208209	July 17, 2002

Application No.: Not Yet Assigned

Docket No.: R2180.0161/P161

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 17, 2003

Respectfully submitted,

By 

Thomas J. D'Amico

Registration No.: 28,371

Christopher S. Chow

Registration No.: 46,493

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &

OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorneys for Applicants

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月17日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-208209

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-208209 ]

出 願 人

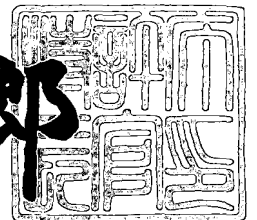
Applicant(s):

株式会社リコー

2003年 4月25日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3030890

【書類名】 特許願

【整理番号】 0203033

【提出日】 平成14年 7月17日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06F 7/00  
G06T 7/00

【発明の名称】 像域分離装置、画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体

【請求項の数】 21

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内  
【氏名】 阿部 悌

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内  
【氏名】 石川 雅朗

【発明者】  
【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内  
【氏名】 齋藤 高志

【特許出願人】  
【識別番号】 000006747  
【氏名又は名称】 株式会社リコー  
【代表者】 桜井 正光

【代理人】  
【識別番号】 100101177  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 柏木 慎史  
【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】  
【識別番号】 100102130

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 尚人

【電話番号】 03(5333)4133

【選任した代理人】

【識別番号】 100072110

【弁理士】

【氏名又は名称】 柏木 明

【電話番号】 03(5333)4133

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 063027

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808802

【包括委任状番号】 0004335

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 像域分離装置、画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 SIMD (Single Instruction-stream Multiple Data-stream) 型プロセッサと、

この SIMD 型プロセッサが行なう処理により画像データを像域分離する像域分離手段と、  
を備えている像域分離装置。

【請求項 2】 前記像域分離手段は、前記画像データを文字部と絵柄部とに像域分離する、  
請求項 1 に記載の像域分離装置。

【請求項 3】 前記像域分離手段は、  
画像の特定の特徴の有無をそれぞれ判定する複数の特徴判定手段と、  
この各特徴判定手段が行なう判定結果を総合判断して前記像域分離を行なう総合判定手段と、  
を備えている請求項 2 に記載の像域分離装置。

【請求項 4】 前記複数の特徴判定手段の一つは、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定手段である、  
請求項 3 に記載の像域分離装置。

【請求項 5】 前記複数の特徴判定手段の一つは、画像データの網点の有無を判定する網点判定手段である、  
請求項 3 に記載の像域分離装置。

【請求項 6】 前記複数の特徴判定手段の一つは、画像データの万線の有無を判定する万線判定手段である、  
請求項 3 に記載の像域分離装置。

【請求項 7】 前記複数の特徴判定手段は、  
画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定手段と、  
画像データの網点の有無を判定する網点判定手段と、

であり、

前記総合判定手段は、前記エッジ判定手段でエッジを検出し、網点判定手段で網点を検出しない場合は前記文字部が検出されたと判定し、それ以外の場合は前記絵柄部が検出されたと判定する、

請求項 3 に記載の像域分離装置。

【請求項 8】 前記複数の特徴判定手段は、

画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定手段と、

画像データの網点の有無を判定する網点判定手段と、

画像データの万線の有無を判定する万線判定手段と、

であり、

前記総合判定手段は、前記エッジ判定手段がエッジであると判定し、かつ、前記網点判定手段及び前記万線判定手段がそれぞれ網点なし、万線なしと判定した場合は前記文字部が検出されたと判定し、それ以外の場合は前記絵柄部が検出されたと判定する、

請求項 3 に記載の像域分離装置。

【請求項 9】 前記 S I M D 型プロセッサのレジスタファイルのレジスタのデータをアドレスとするテーブル変換を行なうテーブル変換器を備え、

前記像域分離手段は、S I M D 処理を前記 S I M D 型プロセッサで行い、逐次処理を前記テーブル変換で行なうことにより、前記像域分離を実行する、

請求項 1 ～ 8 の何れかの一に記載の像域分離装置。

【請求項 1 0】 前記像域分離手段は、前記 S I M D 処理で中間データを求め、この中間データに対して前記逐次処理を行なう、

請求項 9 に記載の像域分離装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 ～ 1 0 の何れかの一に記載の像域分離装置と、

この像域分離装置が行なう像域分離の結果に応じて実行する画像処理の内容を切り替える画像処理手段と、

を備えている画像処理装置。

【請求項 1 2】 原稿の画像を読取る画像読取装置と、

この読取った画像データを処理する請求項 1 1 に記載の画像処理装置とを備え

前記処理後の画像データに基づいて用紙上に画像形成を行なう画像形成装置。

【請求項 1 3】 画像データを像域分離する像域分離処理を、S I M D (Single Instruction-stream Multiple Data-stream) 型プロセッサに実行させる、S I M D 型プロセッサに読取り可能なプログラム。

【請求項 1 4】 前記像域分離処理は、前記画像データを文字部と絵柄部とに像域分離する、

請求項 1 4 に記載のプログラム。

【請求項 1 5】 前記像域分離処理は、  
画像の特定の特徴の有無をそれぞれ判定する複数の特徴判定処理と、  
この各特徴判定手段が行なう判定結果を総合判断して前記像域分離を行なう総合判定処理と、  
を実行する請求項 1 4 に記載のプログラム。

【請求項 1 6】 前記複数の特徴判定処理の一つは、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定処理である、  
請求項 1 5 に記載のプログラム。

【請求項 1 7】 前記複数の特徴判定処理の一つは、画像データの網点の有無を判定する網点判定処理である、  
請求項 1 5 に記載のプログラム。

【請求項 1 8】 前記複数の特徴判定処理の一つは、画像データの万線の有無を判定する万線判定処理である、  
請求項 1 5 に記載のプログラム。

【請求項 1 9】 前記像域分離処理は、S I M D 処理を前記 S I M D 型プロセッサに行なわせ、逐次処理を前記 S I M D 型プロセッサのレジスタファイルのレジスタのデータをアドレスとするテーブル変換を行なうテーブル変換器に行なわせることにより、前記像域分離を実行させる、  
請求項 1 3 ～ 1 8 の何れかの一に記載のプログラム。

【請求項 2 0】 前記像域分離処理は、前記 S I M D 処理で中間データを求め、この中間データに対して前記逐次処理を行なう、



請求項 1 9 に記載のプログラム。

【請求項 2 1】 請求項 1 3 ～ 2 0 の何れかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、像域分離装置、画像処理装置、画像形成装置、プログラム及び記憶媒体に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

デジタル画像データに対して画像処理を行なう画像処理装置が、複写機、ファクシミリ、プリンタ、スキャナなどに搭載されている。これらの画像処理装置は、画像処理を高速に行なう必要があるために、A S I C (Application Specified Integrated Circuit) などのハードウェアによって構成されていた。

【 0 0 0 3 】

ところで、これらの画像処理装置を搭載した機器において、網点などで表現した絵や写真の部分（絵柄部）と文字などの線画（文字部）とが混在している画像を出力する場合、画像の品質を向上するために絵柄部に対してはモアレ除去などの処理を、また文字部に対しては先鋭化処理などを行なうことが望ましい。このような処理を画像データに応じて自動的に行なうために、絵柄部を自動的に判別する像域分離技術が知られている（特許第2777378号公報等参照）。

【 0 0 0 4 】

また、画像の絵柄または文字という属性は画素毎に独立してはいるものの、近接している画素の属性は同じになる傾向が強いことが知られている。従って、通常は属性の判定結果はある程度の面積を持った領域になることが望ましい。そこで、特許第3256267号公報には、文字領域を正確に求めるために、ある画素が文字であると判定された場合に、その画素からの距離に応じた確率（重み）に応じて、周囲の画素がより文字と判定されやすくする技術について開示されている。

【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の画像処理装置においては、画像処理の内容を変更するためには、予め複数の回路を構築しておくか、A S I Cを交換する必要があった。従って、柔軟に画像処理の内容を変更することは非常に困難であった。かかる不具合を解決するため、汎用のマイクロプロセッサを用いてソフトウェアで画像処理を実現することも考えられるが、非常に処理時間を要するという不具合があった。

## 【0 0 0 6】

本発明の目的は、像域分離をソフトウェアで実現しつつも、処理を高速化することである。

## 【0 0 0 7】

本発明の別の目的は、処理内容に逐次処理を含んでいても高速のS I M D処理を可能として、正確な像域分離をソフトウェアで高速に実現することである。

## 【0 0 0 8】

## 【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、S I M D (Single Instruction-stream Multiple Data-stream) 型プロセッサと、このS I M D型プロセッサが行なう処理により画像データを像域分離する像域分離手段と、を備えている像域分離装置である。

## 【0 0 0 9】

したがって、像域分離をソフトウェアで実現しつつも、一つの命令で複数のデータに対して同時に同じ演算処理を行なうS I M D処理で像域分離を行なうことができるので、処理が高速である。

## 【0 0 1 0】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の像域分離装置において、前記像域分離手段は、前記画像データを文字部と絵柄部とに像域分離する。

## 【0 0 1 1】

したがって、文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

## 【0 0 1 2】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の像域分離装置において、前記像域分離手段は、画像の特定の特徴の有無をそれぞれ判定する複数の特徴判定手段と、この各特徴判定手段が行なう判定結果を総合判断して前記像域分離を行なう総合判定手段と、を備えている。

【 0 0 1 3 】

したがって、複数種類の画像の特徴から文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の像域分離装置において、前記複数の特徴判定手段の一つは、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定手段である。

【 0 0 1 5 】

したがって、エッジの有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 3 に記載の像域分離装置において、前記複数の特徴判定手段の一つは、画像データの網点の有無を判定する網点判定手段である。

【 0 0 1 7 】

したがって、網点の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 3 に記載の像域分離装置において、前記複数の特徴判定手段の一つは、画像データの万線の有無を判定する万線判定手段である。

【 0 0 1 9 】

したがって、万線の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 2 0 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 3 に記載の像域分離装置において、前記複数の特徴判定手段は、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定手段と、画像データの網点の有無を判定する網点判定手段と、であり、前記総合判定手段は、前記エッジ判定手段でエッジを検出し、網点判定手段で網点を検出しない場合は前記文字部が検出されたと判定し、それ以外の場合は前記絵柄部が検出されたと判定する。

## 【 0 0 2 1 】

したがって、エッジと網点の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 3 に記載の像域分離装置において、前記複数の特徴判定手段は、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定手段と、画像データの網点の有無を判定する網点判定手段と、画像データの万線の有無を判定する万線判定手段と、であり、前記総合判定手段は、前記エッジ判定手段がエッジであると判定し、かつ、前記網点判定手段及び前記万線判定手段がそれぞれ網点なし、万線なしと判定した場合は前記文字部が検出されたと判定し、それ以外の場合は前記絵柄部が検出されたと判定する。

## 【 0 0 2 3 】

したがって、エッジ、網点、万線の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との正確な像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 8 の何れかの一に記載の像域分離装置において、前記 SIMD 型プロセッサのレジスタファイルのレジスタのデータをアドレスとするテーブル変換を行なうテーブル変換器を備え、前記像域分離手段は、SIMD 処理を前記 SIMD 型プロセッサで行い、逐次処理を前記テーブル変換で行なうことにより、前記像域分離を実行する。

## 【 0 0 2 5 】

したがって、逐次処理をテーブル変換で行なうことにより、SIMD 型プロセッサでは高速の SIMD 処理を行なうことを可能として、正確な像域分離をソフ

トウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 9 に記載の像域分離装置において、前記像域分離手段は、前記 S I M D 処理で中間データを求め、この中間データに対して前記逐次処理を行なう。

【 0 0 2 7 】

したがって、S I M D 型プロセッサでは高速の S I M D 処理で中間データを求め、この中間データに対する逐次処理をテーブル変換で行なうことを可能として、像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 1 ～ 1 0 の何れかの一に記載の像域分離装置と、この像域分離装置が行なう像域分離の結果に応じて実行する画像処理の内容を切り替える画像処理手段と、を備えている画像処理装置である。

【 0 0 2 9 】

したがって、ソフトウェアで高速に実行した像域分離の結果に応じて画像処理の内容を切り替えることができる。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 2 に記載の発明は、原稿の画像を読取る画像読取装置と、この読取った画像データを処理する請求項 1 1 に記載の画像処理装置とを備え、前記処理後の画像データに基づいて用紙上に画像形成を行なう画像形成装置である。

【 0 0 3 1 】

したがって、ソフトウェアで高速に実行した像域分離の結果に応じて画像処理の内容を切り替えて、画像形成を行なうことができる。

【 0 0 3 2 】

請求項 1 3 に記載の発明は、画像データを像域分離する像域分離処理を、S I M D (Single Instruction-stream Multiple Data-stream) 型プロセッサに実行させる、S I M D 型プロセッサに読取り可能なプログラムである。

【 0 0 3 3 】

したがって、像域分離をソフトウェアで実現しつつも、一つの命令で複数のデ

ータに対して同時に同じ演算処理を行なう SIMD 処理で像域分離を行なうことができるので、処理が高速である。

【 0 0 3 4 】

請求項 1 4 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載のプログラムにおいて、前記像域分離処理は、前記画像データを文字部と絵柄部とに像域分離する。

【 0 0 3 5 】

したがって、文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 5 に記載の発明は、請求項 1 4 に記載のプログラムにおいて、前記像域分離処理は、画像の特定の特徴の有無をそれぞれ判定する複数の特徴判定処理と、この各特徴判定手段が行なう判定結果を総合判断して前記像域分離を行なう総合判定処理と、を実行する。

【 0 0 3 7 】

したがって、複数種類の画像の特徴から文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 3 8 】

請求項 1 6 に記載の発明は、請求項 1 5 に記載のプログラムにおいて、前記複数の特徴判定処理の一つは、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定処理である。

【 0 0 3 9 】

したがって、エッジの有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 0 4 0 】

請求項 1 7 に記載の発明は、請求項 1 5 に記載のプログラムにおいて、前記複数の特徴判定処理の一つは、画像データの網点の有無を判定する網点判定処理である。

【 0 0 4 1 】

したがって、網点の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフ

トウェアで高速に実現することができる。

【0042】

請求項18に記載の発明は、請求項15に記載のプログラムにおいて、前記複数の特徴判定処理の一つは、画像データの万線の有無を判定する万線判定処理である。

【0043】

したがって、万線の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【0044】

請求項19に記載の発明は、請求項13～18の何れかの一に記載のプログラムにおいて、前記像域分離処理は、SIMD処理を前記SIMD型プロセッサに行なわせ、逐次処理を前記SIMD型プロセッサのレジスタファイルのレジスタのデータをアドレスとするテーブル変換を行なうテーブル変換器に行なわせることにより、前記像域分離を実行させる。

【0045】

したがって、逐次処理をテーブル変換で行なうことにより、SIMD型プロセッサでは高速のSIMD処理を行なうことを可能として、正確な像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【0046】

請求項20に記載の発明は、請求項19に記載のプログラムにおいて、前記像域分離処理は、前記SIMD処理で中間データを求め、この中間データに対して前記逐次処理を行なう。

【0047】

したがって、SIMD型プロセッサでは高速のSIMD処理で中間データを求め、この中間データに対する逐次処理をテーブル変換で行なうことを可能として、像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【0048】

請求項21に記載の発明は、請求項13～20の何れかの一に記載のプログラムを記憶している記憶媒体である。

【0049】

したがって、記憶しているプログラムにより請求項13～20の何れかの一に記載の発明と同様の作用、効果を奏する。

【0050】

【発明の実施の形態】

〔発明の実施の形態1〕

本発明の一実施の形態を発明の実施の形態1として説明する。

【0051】

図1は、本実施の形態1であるデジタルカラー複写機（以下、単に複写機という）1の概略構成を示すブロック図である。図1に示す複写機1は、本発明の画像形成装置を実施するもので、原稿を読取る画像読取装置であるスキャナ2と、スキャナ2によって読取られた画像データに基づいてM、C、Y、Bkの4色のトナーを用い電子写真方式で用紙上にカラー又はモノクロの画像を形成するプリンタ3と、ユーザから各種の操作を受付ける操作パネル4と、デジタルカラー複写機1の各部を制御するマイコンなどから構成されるシステムコントローラ5と備えている。

【0052】

また、複写機1は、同期制御回路11が発生するクロックパルスを入力し、このパルスを同期信号として動作する各種回路を備えている。すなわち、読取った原稿の地肌レベルを検出する地肌検出回路12、原稿の文字部と絵柄部とを像域分離する像域分離装置13、スキャナ2によって読取られた画像に基づく画像データを処理し、画像処理手段を実現する画像処理ユニット14、ACS (Automatic Color Selection) 15などである。画像処理ユニット14は像域分離装置13とともに本発明の画像処理装置を実施する。

【0053】

画像処理ユニット14は、反射率リニアのR、G、B画像データを濃度リニアのR、G、B画像データに変換するスキャナガンマ回路21と、平滑処理を行なう平滑フィルタ22と、地肌検出回路12で検出した地肌レベルに基づいて原稿の地肌除去を行なう地肌除去回路23と、色補正を行なう色補正回路24と、エ



ッジ強調処理を行なうエッジ強調フィルタ回路 2 5 と、プリンタ 3 の特性に合わせたカーブをセットして画像データを濃度リニアにするプリンタガンマ回路 2 6 と、8 ビットの画像データの階調処理を行なう階調処理回路 2 7 と、セレクタ 2 8 とを備え、処理した画像データをプリンタ 3 に出力する。

#### 【 0 0 5 4 】

色補正回路 2 4 は、R、G、B の画像データを Y、M、C の画像データに変換し、この Y、M、C の画像データを合成したデータに含まれる黒成分を抽出して B k の画像データを作成し、残りの Y、M、C の画像データから黒成分を除去して YMC 成分を上乗せした画像データを作成する。

#### 【 0 0 5 5 】

セレクタ 2 8 は、色補正回路 2 4 で作成した Y、M、C、B k の画像データから 1 つずつ色信号を選択して、エッジ強調フィルタ回路 2 5 に出力する。

#### 【 0 0 5 6 】

図 2 は、像域分離装置 1 3 において、後述の S I M D 型プロセッサ 4 1 が実行する処理の概要を示すフローチャートである。図 2 に示すように、かかる処理は、像域分離手段を実施するために、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定処理（ステップ S 1）と、画像データの網点の有無を判定する網点判定処理（ステップ S 2）と、画像データの万線の有無を判定する万線判定処理（ステップ S 3）と、この各処理ステップ S 1 ～ S 3 の判定結果に基づき、画像データが文字部か絵柄部かを判定して、その判定信号を画像処理ユニット 1 4 に出力する総合判定処理（ステップ S 4）とを実行する。このように、各処理（ステップ S 1 ～ S 4 は、それぞれ特定の画像の特徴の有無を判定する特徴判定手段を実現している。これらの各手段の機能により像域分離処理を実行する。

#### 【 0 0 5 7 】

図 1 3 は、像域分離装置 1 3 のハードウェア構成を示すブロック図である。図 1 3 に示すように、像域分離装置 1 3 は、各種演算を行い、各部を集中的に制御する S I M D (Single Instruction-stream Multiple Data-stream) 型プロセッサ 4 1 と、本発明のプログラムを実施する S I M D 型プロセッサ 4 1 で読取り可能な各種の制御プログラムや、各種の固定データを記憶していて、本発明の記憶

媒体を実施するROM45（フラッシュメモリも含む）と、各種データを書き換え可能に記憶し、SIMD型プロセッサ41の作業エリアとなるRAM46と、I/Oポート47とが、バス48で接続されている。ROM45は、そのフラッシュメモリに記憶されている制御プログラムなどを、I/Oポート44を介し、図示しない外部装置からダウンロードして書き換えることが可能である。

#### 【0058】

図3、図4は、SIMD型プロセッサ41の構成を示すブロック図である。図3に示すように、SIMD型プロセッサ41は、グローバルプロセッサ42を備えている。グローバルプロセッサ42は、図示しないプログラムRAMとデータRAMとを内蔵し、ROM45に格納されている制御プログラムを解読して、各種制御信号を生成する。この制御信号は内蔵する各種ブロックの制御以外にもレジスタファイル43、演算アレイ44に供給される。また、GP（グローバルプロセッサ）命令実行時は、SIMD型プロセッサ41が内蔵する後述の汎用レジスタ53、ALU（算術論理演算器）55等を使用して、各種演算処理、プログラム制御処理を行なう。

#### 【0059】

レジスタファイル43は、PE（プロセッサ・エレメント）命令で処理されるデータを保持している。PE命令は、SIMDタイプの命令であり、レジスタファイル43に保持されている複数のデータに対して同時に同じ処理を行なう。このレジスタファイル43からのデータの読み出し、書き込みの制御は、グローバルプロセッサ42からの制御によって行なわれる。読み出されたデータは演算アレイ44に送られ、演算アレイ44での演算処理後にレジスタファイル43に書き込まれる。

#### 【0060】

演算アレイ44は、PE命令の演算処理を行なう。処理の制御はすべてグローバルプロセッサ42から行なわれる。

#### 【0061】

図4は、SIMD型プロセッサ41のハードウェア構成を示すブロック図である。SIMD型プロセッサ41は1次元SIMD型プロセッサであり、複数のデ

ータに対し、単一の命令を並列に実行させることができる。図 4 に示すように、レジスタファイル 4 3 は複数の P E（プロセッサ・エレメント）5 1 からなる 1 次元 P E アレイ 5 2 を備えている。

#### 【 0 0 6 2 】

グローバルプロセッサ 4 2 には、前述のように本プロセッサ 4 1 のプログラム格納用のプログラム R A M と、演算データ格納用のデータ R A M が内蔵されている他、プログラムのアドレスを保持するプログラムカウンタ（P C）、演算処理のデータ格納のための汎用レジスタ、レジスタ退避、復帰時に退避先データ R A M アドレスを保持するスタックポインタ（S P）、サブルーチンコール時にコール元のアドレスを保持するリンクレジスタ（L S）、同じく I R Q 時と N M I 時の分岐元アドレスを保持する L I レジスタ、L N レジスタ、プロセッサの状態を保持するプロセッサステータスレジスタ（P）が内蔵されている（いずれも図示せず）。

#### 【 0 0 6 3 】

グローバルプロセッサ 4 2 は、これらのレジスタと図示しない命令デコーダ、A L U（論理演算器）、メモリ制御回路、割り込み制御回路、外部 I / O 制御回路、G P 演算制御回路を使用して、G P 命令の実行を行なう。また、P E 命令実行時は命令デコーダ、図示しないレジスタファイル制御回路、P E 演算制御回路を使用して、レジスタファイル 4 3 の制御と演算アレイ 4 4 の制御を行なう。

#### 【 0 0 6 4 】

レジスタファイル 4 3 は 2 5 6 個の P E（プロセッサ・エレメント）5 1 からなる 1 次元 P E アレイ 5 2 を備えている。各 P E 5 1 には、8 ビットのレジスタ 5 3 が 3 2 本内蔵されている。各レジスタ 5 3 は、P E 5 1 ごとに R 0, R 1, R 2, …, R 3 1 と呼ばれている。それぞれのレジスタ 5 3 は演算アレイ 4 4 に対して 1 つの読み出しポートと 1 つの書き込みポートを備えており、8 ビットのリード／ライト兼用のバスで演算アレイ 4 4 からアクセスされる。3 2 本のレジスタ 5 3 の内、2 4 本（R 0 ～ R 2 3）はプロセッサ 4 1 の外部からアクセス可能であり、外部からクロックとアドレス、リード／ライト制御を入力することで、任意のレジスタ 5 3 に読み書きすることができる。残りの 8 本（R 2 4 ～ R 3 1

）のレジスタ 5 3 は P E 演算の一時的な演算データ保存用として使用されるが、グローバルプロセッサ 4 2 のデータ R A M のデータを書き込むこともできる。グローバルプロセッサ 4 2 からのライト制御と演算アレイ 4 4 の条件レジスタ（T レジスタ） 5 8 の条件により、レジスタファイル 4 3 に内蔵される 8 本（R 2 4 ～ R 3 1）のレジスタ 5 3 にグローバルプロセッサ 4 2 のデータ R A M データを、条件が成立している複数の P E 5 1 に同時に書き込みが可能である。また、データ R A M は 6 4 ビットの出力ポートを持つため、1 つの P E 5 1 に対しても 8 本のレジスタ（R 2 4 ～ R 3 1）に同時に 6 4 ビットの書き込みが可能である。

## 【 0 0 6 5 】

演算アレイ 4 4 は 1 6 ビット A L U 5 5 と、1 6 ビット A レジスタ 5 6、F レジスタ 5 7 を内蔵している。さらに、条件選択 5 9 を内蔵している。P E 命令による演算はレジスタファイル 4 3 から読み出されたデータもしくはグローバルプロセッサ 4 2 から与えられたデータを A L U 5 5 の片側の入力として、もう片側には A レジスタ 5 6 の内容を入力として結果を A レジスタ 5 6 に格納する。したがって、A レジスタと R 0 ～ R 3 1 レジスタ 5 3 又はグローバルプロセッサ 4 2 から与えられたデータとの演算がおこなわれることとなる。レジスタファイル 4 3 の 8 ビットのデータは演算アレイ 4 4 との接続部に配置されている図示しないシフト&拡張回路により任意ビットを左シフトして A L U 5 5 に入力する。

## 【 0 0 6 6 】

各レジスタ 5 3 は図示しないアドレスバス及びデータバスで接続されており、処理を規定する命令コード、処理の対象となるデータを格納する。レジスタ 5 3 の内容は A L U 5 5 に入力され、演算処理結果は A レジスタ 5 6 に格納される。結果を P E 5 1 の外部に取出すために、F レジスタ 5 7 に一旦退避させる。F レジスタ 5 7 の内容を取出すことにより、対象データに対する処理結果が得られる。命令コードは各 P E 5 1 に同一内容で与え、処理の対象データを P E 5 1 ごとに異なる状態で与え、各 P E 5 1 は隣接する P E 5 1 のレジスタ 5 3 の保持しているデータの内容をマルチプレクサ 5 4 において参照することで、演算結果は並列処理され、各 A レジスタ 5 6 に出力される。

## 【 0 0 6 7 】

このようなSIMD型プロセッサ41がROM45に格納されている制御プログラムに従い、RAM46を作業エリアとして動作することにより、前述の各処理（ステップS1～S4の機能が実現される。以下ではかかる処理の具体的な内容について説明する。

#### 【0068】

まず、画像データのエッジの有無を判定するエッジ判定処理（ステップS1）の一例について説明する。すなわち、図5に示すように、注目画素の画素値を $f_{11}$ とし、周囲 $3 \times 3$ 画素との画素値の差によって注目画素がエッジか否かを判定する。より具体的には、

$$\begin{aligned} |f_{11} - f_{00}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{01}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{02}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{10}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{12}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{20}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{21}| &> thr_{edge} \\ |f_{11} - f_{22}| &> thr_{edge} \end{aligned}$$

のいずれかの条件を満たせば、注目画素 $f_{11}$ がエッジであると判定する。ここで、“ $||$ ”は絶対値を算出する演算を示し、 $thr_{edge}$ は予め設定されている閾値である。

#### 【0069】

次に、画像データの網点の有無を判定する網点判定処理（ステップS2）について説明する。すなわち、図6及び図7に示すように、注目画素の画素値を $f_{22}$ とし、周囲 $5 \times 5$ 画素との画素値の差によって注目画素が網点か否かを判定する。より具体的には、

$$\begin{aligned} t_1 &= |f_{22} * 2 - (f_{02} + f_{42})| \\ t_2 &= |f_{22} * 2 - (f_{20} + f_{24})| \\ t_3 &= |f_{22} * 2 - (f_{00} + f_{44})| \\ t_4 &= |f_{22} * 2 - (f_{04} + f_{40})| \end{aligned}$$

とし、

以下の条件式、

$$t_1 > thr_{screen}$$

$$t_2 > thr_{screen}$$

$$t_3 > thr_{screen}$$

$$t_4 > thr_{screen}$$

の全ての条件を満たせば、注目画素  $f_{22}$  は網点であると判定する。ここで、“ $| \quad |$ ” は、前記と同様、絶対値を算出する演算を示し、 $thr_{screen}$  は予め設定されている閾値である。

【0070】

画像データの万線の有無を判定する万線判定処理（ステップ S3）について説明する。図8は、万線判定処理（ステップ S3）が行う処理の概略を示すフローチャートである。図8に示すように、万線判定処理（ステップ S3）が行なう処理は、副走査方向に延びるラインで構成された万線を検知する縦万線パターン検知処理（ステップ S11）と、主走査方向に延びるラインで構成された万線を検知する横万線パターン検知処理（ステップ S12）と、この縦万線パターン検知処理及び横万線パターン検知処理の判定結果に基づいて、最終的に万線の有無を判定する最終判定処理（ステップ S13）とからなる。

【0071】

図9は、縦万線パターン検知処理（ステップ S11）を説明する機能ブロック図である。図9に示すように、縦万線パターン検知処理（ステップ S11）は、主走査方向に5画素分の画像データ64の5ライン分（5行5列）を対象とし、その各画像データ64について列ごとに5つの画素の画素値を加算する加算処理65を実行する。この加算処理65による5つの加算値  $P_1 \sim P_5$  を対象として、8つの減算・比較処理66と、2つの減算・比較処理67を実行する。すなわち、それぞれ加算値  $P_1 \sim P_5$  の隣合うものの減算と、その減算結果と所定の基準値  $t_{h1}$ ,  $t_{h2}$  との比較を行なう。そして、この結果に対して、2つのAND判定処理68a, 68bを実行する。この各AND判定処理68a, 68bでは、それぞれ、4つの減算・比較処理66と、1つの減算・比較処理67の結果

のANDをとり、OR判定処理69で、その結果のORがとられる。

#### 【0072】

次に、この万線判定処理（ステップS3）で行なう一連の処理内容について説明する。図10（a）～（d）は、何れも画像の位置（横軸）と濃度（縦軸）との関係を示すグラフである。まず、原稿上の文字部における文字等の線の理想的な画像は、図10（a）のようになる。しかし、実際の文字等の画像ではエッジ部分がなまって、図10（b）のようになる。

#### 【0073】

万線で階調表現された絵柄部も、細線で構成されるため、理想的な画像は、図10（a）のようになる。しかし、文字部と同様にエッジはなまって、図10（c）（d）のようになる。この（c）は薄い部分の画像で、（d）は濃い部分の画像を示す。図10の画像の原稿は電子写真で作成されたもので、図10（a）で黒線の濃度レベルの間の地肌レベルの部分にも、実際はトナーが飛散するため、ある程度の濃度が存在する。そのため、図10（b）に示す文字部の黒線の濃度レベルと地肌レベルとの濃度レベル差より、図10（c）（d）示す絵柄部の黒線の濃度レベルと地肌レベルとの濃度レベル差の方が小さくなる。

#### 【0074】

このような万線で構成された絵柄部の判別について説明する。万線判定処理（ステップS3）は、図11に示すように、注目画素近傍の画素値によって判定を行なう。万線判定処理（ステップS3）への入力画像信号は、R、G、B信号のうちのG信号などでもよいし、RGB→Yuv変換などをした輝度信号Yなどでもよい。

#### 【0075】

縦万線パターン検知処理（ステップS11）で行なう処理について説明すると、例えば、注目画素Cを中心に、5×5画素の計25個の画素71で構成されるエリア72を觀念する。ここで縦万線パターン検知処理（ステップS11）が対象としているのは縦万線であり、ここにいう縦万線とは、副走査方向を長さ方向とする細線の主走査方向への連続により階調表現を行なうものである。そして、ここで対象としているのは濃度の濃い1ラインと薄い2ラインの連続周期で構成

されている縦万線の例である。

#### 【 0 0 7 6 】

まず、画像データ 6 4 の各列（副走査方向）の各画素 7 1 の画素値を、加算処理 6 5 で順次加算する。これにより行方向（主走査方向）の、この例では連続する 5 画素分について、画像データの濃度の凹凸が判別される。そして、この加算値  $P_1 \sim P_5$  を用い、8 つの減算・比較処理 6 6 は対象となる万線パターン（この例では、前記のように濃い 1 ラインと薄い 2 ラインの連続周期）に合致するか否か判定する。そのために減算・比較処理 6 6 により次のような演算を行なう。すなわち、濃い 1 ラインと薄い 2 ラインの周期の場合、連続する 5 列においては＜薄、濃、薄、薄、濃＞または＜薄、薄、濃、薄、濃＞のどちらかになるので、加算値  $P_1 \sim P_5$  の値が、このいずれかに合致するか否か判定する。

#### 【 0 0 7 7 】

ここで、注目画素 C の近辺が絵柄部の濃い部分であるか薄い部分であるかにより、「濃い」ラインと「薄い」ラインの実際の画素値は大きく変動する（図 1 0（c）（d）参照）。したがって、「濃」「薄」は濃度の絶対値ではなく隣接する値との相対値で判定する。

#### 【 0 0 7 8 】

すなわち、“ $P_2 - P_1 > th_1$ ” かつ “ $P_2 - P_3 > th_1$ ” かつ “ $P_5 - P_3 > th_1$ ” かつ “ $P_5 - P_4 > th_1$ ”（ $th_1$  は予め設定された閾値）ならば、4 つの減算・比較処理 6 6 から万線であるとの判定が出力され、AND 判定処理 6 8 a で、その AND をとる。このときは、加算値  $P_2$  と  $P_5$  は、隣接する加算値より相対的に濃度が濃いと判断できるので、＜薄、濃、薄、薄、濃＞のパターンに合致すると判定できる。よって、注目画素 C は万線を構成すると判定できるので、その出力信号は ON（万線相当）とする。

#### 【 0 0 7 9 】

同様に、“ $P_3 - P_1 > th_1$ ” かつ “ $P_3 - P_2 > th_1$ ” かつ “ $P_3 - P_4 > th_1$ ” かつ “ $P_5 - P_4 > th_1$ ” ならば、4 つの減算・比較処理 6 6 で万線であるとの判定が出力され、AND 判定処理 6 8 b で、その AND をとる。このときは、加算値  $P_3$  と  $P_5$  は、隣接する加算値より相対的に濃度が濃いと判



断できるので、＜薄、薄、濃、薄、濃＞のパターンに合致すると判定できる。

#### 【 0 0 8 0 】

ここで、文字部であるが線の密な部分（図 1 0 （b）参照）と万線パターンとを的確に区別するために、減算・比較部 6 7 で、“ $P 2 - P 3 < t h 2$ ”（ $t h 2$  は予め設定された閾値）という判断と、“ $P 3 - P 2 < t h 2$ ”という判断を行い、それぞれの判定結果の AND を AND 判定処理 6 8 a, 6 8 b でとるようになる。すなわち、前記したように、電子写真画像の場合は、文字部の黒線の濃度レベルと地肌レベルとの濃度レベル差より、絵柄部の黒線の濃度レベルと地肌レベルとの濃度レベル差の方が小さくなるので、減算・比較処理 6 7 では、「濃」と「薄」の差が大きすぎる場合は L レベル信号を出力して、万線ではないと判定する。

#### 【 0 0 8 1 】

AND 判定処理 6 8 a は、それぞれ 4 つの減算・比較処理 6 6 と 1 つの減算・比較処理 6 7 の結果の AND をとることにより、＜薄、濃、薄、薄、濃＞のパターンに合致し、しかも、濃薄の差が大きすぎない場合だけを万線と判定する。

#### 【 0 0 8 2 】

同様に、AND 判定処理 6 8 b、それぞれ 4 つの減算・比較処理 6 6 と 1 つの減算・比較処理 6 7 の AND をとることにより、＜薄、薄、濃、薄、濃＞のパターンに合致し、しかも、濃薄の差が大きすぎない場合だけを万線と判定する。

#### 【 0 0 8 3 】

OR 判定処理 6 9 は、AND 判定処理 6 8 a と 6 8 b の結果の OR をとることにより、最終的に注目画素 C を万線を構成する画素、あるいは構成しない画素と判定する。

#### 【 0 0 8 4 】

横万線パターン検知処理（ステップ S 1 2）は、縦万線パターン検知処理（ステップ S 1 1）における主走査方向と副走査方向を入れ替えた処理を行なう。すなわち、横万線パターン検知処理（ステップ S 1 2）は、 $5 \times 5$  画素の計 2 5 個の画素 7 1 で構成されるエリア 7 2 を観念するのは同様であるが、判定の対象としているのは横万線である。ここにいう横万線とは、主走査方向を長さ方向とす

る細線の副査方向への連続により階調表現を行なうものである。そして、ここで対象としているのは濃度の濃い 1 ラインと薄い 2 ラインの連続周期で構成されている横万線の例である。

#### 【 0 0 8 5 】

具体的には、画像データの各ラインについて連続する 5 つの画素値を列単位で加算処理 6 5 と同様の加算機能で順次加算して、副走査方向の画像データの凹凸を示す加算値 P 1 ～ P 5 を得る。そして、この各加算値 P 1 ～ P 5 を 1 ライン分ずつ順次遅延させて、図 9 の減算・比較処理 6 6, 6 7 のような演算を行なうように処理を実行すればよい。これにより、副走査方向の画像の濃薄が<薄、濃、薄、薄、濃>又は<薄、薄、濃、薄、濃>のパターンに該当するか、否かを判定することができる。また、副走査方向の「濃」と「薄」の差が大きすぎる場合を万線ではないと判定することができる。あとは、AND 判定処理 6 8 a, 6 8 b、OR 判定処理 6 9 と同様の処理を行なって、最終的に横万線が存在するか否かの判定を行なう。

#### 【 0 0 8 6 】

OR 判定処理（ステップ S 1 3）は、縦万線パターン検知処理（ステップ S 1 1）の判定結果と横万線パターン検知処理（ステップ S 1 2）の判定結果との OR をとることで、縦万線又は横万線が存在するか否かを判定した判定結果を得る。なお、縦万線パターン検知処理（ステップ S 1 1）、横万線パターン検知処理（ステップ S 1 2）、前記のとおり、濃度の濃い 1 本と薄い 2 本の細線の連続パターンからなる万線を検出するものである。この場合に、万線の濃い部分は濃度の薄い 1 本と濃い 2 本の細線の連続パターンを用いるのが通例であるため、その部分も万線として検知する場合には、減算・比較処理 6 6 の処理パターンを増やす必要がある。

#### 【 0 0 8 7 】

総合判定処理（ステップ S 4）は、エッジ判定処理（ステップ S 1）、網点判定処理（ステップ S 2）及び万線判定処理（ステップ S 3）の各判定結果に基づいて、最終的に各画素 7 1 が文字部なのか絵柄部なのかを判定する。例えば、エッジ判定処理（ステップ S 1）がエッジであると判定し、かつ、網点判定処理（

ステップ S 2) 及び万線判定処理 (ステップ S 3) がそれぞれ網点なし、万線なしと判定した場合だけ当該画素 7 1 を文字部と判定し、それ以外の場合はすべて絵柄部であると判定する。そして、その判定信号を画像処理ユニット 7 に出力する。

#### 【 0 0 8 8 】

本複写機 1 では、以上の像域分離装置 1 3 が出力する文字部か絵柄部かの判定信号を画像処理ユニット 1 4 に出力し、像域分離装置 1 3 での判定結果に応じて画像処理ユニット 1 4 で行なう画像処理の内容を切り替える。

#### 【 0 0 8 9 】

例えば、エッジ強調フィルタ回路 2 5 は、像域分離装置 1 3 から文字部と判定した判定信号を受けたときは、その判定がされた画素 7 1 のデータについてエッジ強調処理を行なった信号を出力する。また、像域分離装置 1 3 から絵柄部と判定した判定信号を受けたときは、その判定がされた画素 7 1 のデータについてエッジ強調処理が施されていない信号を出力する。

#### 【 0 0 9 0 】

また、像域分離装置 1 3 の判定結果に応じて、色補正回路 2 4 による色補正処理の内容を変え、あるいは、平滑フィルタ 2 2 により最適な平滑化を行なうようにすることができる。

#### 【 0 0 9 1 】

したがって、像域分離装置 1 3 は文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで実現しつつも、SIMD 処理により処理を高速化することができる。

#### 【 0 0 9 2 】

##### [ 発明の実施の形態 2 ]

本発明の別の実施の形態を発明の実施の形態 2 として説明する。

#### 【 0 0 9 3 】

本実施の形態の説明において、実施の形態 1 と共通する内容については、実施の形態 1 と同一の符号を用い、詳細な説明は省略する。実施の形態 2 が実施の形態 1 と相違する点は、網点判定処理 (ステップ S 2) が行なう網点判定処理の内容と、SIMD 型プロセッサ 4 1 に後述のテーブル変換器 8 1 を併用することで

ある。

#### 【 0 0 9 4 】

すなわち、実施の形態 1 における網点判定処理（ステップ S 2）が行なう網点判定処理の内容は、図 6 及び図 7 に示すように、注目画素の画素値を  $f_{22}$  とし、周囲  $5 \times 5$  画素との画素値の差によって注目画素が網点か否かを判定するものである。より具体的には、

$$t_1 = | f_{22} * 2 - (f_{02} + f_{42}) |$$

$$t_2 = | f_{22} * 2 - (f_{20} + f_{24}) |$$

$$t_3 = | f_{22} * 2 - (f_{00} + f_{44}) |$$

$$t_4 = | f_{22} * 2 - (f_{04} + f_{40}) |$$

とし、

予め設定されている閾値  $thr_{screen}$  を用い、以下の条件式、

$$t_1 > thr_{screen}$$

$$t_2 > thr_{screen}$$

$$t_3 > thr_{screen}$$

$$t_4 > thr_{screen}$$

の全ての条件を満たせば、注目画素  $F_{22}$  は網点であると判定するとするものである。

#### 【 0 0 9 5 】

しかしながら、このようにして網点と判定された画素は、網点の形状に従って独立した点状の形状をなしてまばらに配置される。そのため、読取った原稿の印刷の状態やノイズなどの影響により、網点を構成する画素が必ずしも網点と判定されない場合がある。よって、網点であるにもかかわらず文字と判定されることとなり、画質が大きく劣化してしまう場合がある。これに対し、単に閾値  $thr_{screen}$  を小さくするだけの対処では、今度は逆に網点ではない文字部分などを網点と誤って検出する可能性が高まり、望ましくない。

#### 【 0 0 9 6 】

そこで、このように網点であるにもかかわらず網点と判定されなかった画素については、その近傍に網点が存在することを条件に前述の  $t_1 \sim t_4$  を補正する

ことで、さらに網点と判定されやすくすることが可能となる。

【0097】

すなわち、実施の形態1と同様のアルゴリズムで注目画素が網点であると判定された場合に、その周囲の画素にその距離に応じて「網点度」を伝播させることで、網点領域ではない部分にまで過度に網点領域を広げることなく、網点を構成する画素を高精度に網点と判定できる。

【0098】

より具体的には、図12に示すように、重み係数 $w$ を注目画素と網点と判定された画素との主走査方向の距離において定義しておき、

$$t_{1\_new} = t_1 * (1 + w)$$

$$t_{2\_new} = t_2 * (1 + w)$$

$$t_{3\_new} = t_3 * (1 + w)$$

$$t_{4\_new} = t_4 * (1 + w)$$

と計算し、これら $t_{1\_new} \sim t_{4\_new}$ の全てが、

$$t_{1\_new} > thr_{screen}$$

$$t_{2\_new} > thr_{screen}$$

$$t_{3\_new} > thr_{screen}$$

$$t_{4\_new} > thr_{screen}$$

を満たせば、注目画素が網点であると判定できる。

【0099】

具体的な例を図14を参照して説明する。なお、図14の例では $t_1$ だけについて説明しているが、 $t_2 \sim t_4$ についても同様である。図14(a)は画素 $p_1 \sim p_5$ の定義と画素 $p_1$ 及び $p_5$ が網点を構成する画素であることを示している。図14(b)は $t_1$ の算出結果である。図14(c)は $t_1$ による網点判定結果である。ここで“閾値 $thr_{screen} = 75$ ”とする。この例では、画素 $p_1$ は網点と判定されているが、画素 $p_5$ が網点と判定されていない。画素 $p_5$ は網点を構成する画素であるから、本来は網点と判定されるべきであるが、 $t_1$ の値が48と閾値の値75よりも小さいために、網点と判定されていない。図14(d)は前述の $w$ である。今、画素 $p_1$ は網点と判定されたので、画素 $p_1$ からの距

離に応じて図14 (d) のように $w$ の値が決定される。図14 (e) は $t1_{new}$ の計算結果である。図14 (f) は $t1_{new}$ による網点判定結果である。 $t1_{new}$ によって判定した結果、画素 $p5$ が網点と判定されたことを示している。このようにして、「網点度」を伝播させることによって、ノイズなどの理由で検出漏れとなった網点を確実に検出することができる。

#### 【0100】

ところで、SIMD型プロセッサ41は、1つの命令で複数のデータに対して同時に同じ演算処理が実行できるSIMD処理が可能である特徴を備えている。すなわち、PE51を複数並べて同じ演算を同時に複数のデータに対して実行することができるが、実行しようとする演算処理が、図14を参照して説明したように、ある順番に複数のデータを処理していき、かつ、各処理においてはそれまでの過去の処理結果が次の処理に影響を与えるようなヒステリシスをもつ処理である場合は、同じ処理を同時に実行することができない。したがって、データ毎の逐次処理とならざるを得ず、SIMD処理の効果を得ることができなくなってしまう。

#### 【0101】

そこで、かかる不具合を解決するため、本実施の形態2では、図14を参照して説明した「網点度」を伝播させる逐次処理を実行するのに好適であるように、以下に説明するような像域分離装置13のハードウェア構成を用い、逐次処理の状態（ステート）遷移を行なう。

#### 【0102】

図15は、像域分離装置13のハードウェア構成を示すブロック図である。図15において、SIMD型プロセッサ41の構成は、実施の形態1の場合と同一である。レジスタファイル43にはプロセッサ41の外部からのアクセスが可能であり、グローバルプロセッサ42の制御とは別に外部から特定のレジスタ51に対する読み出し／書き込みを行なうことが出来る。

#### 【0103】

この像域分離装置13においては、SIMD型プロセッサ41と連動するテーブル変換器81を備えている。このテーブル変換器81は、レジスタファイル4

3の特定のレジスタ51に対する読み出し／書き込みを行ない、また、レジスタ51から読み出したデータをアドレス生成部82に出力し、テーブルRAM83の出力データをレジスタ51に書き込み、さらに、外部とデータの入出力を行なうメモリ及びレジスタ制御回路84を備えている。テーブルRAM83は後述のテーブル変換を行なうテーブルを備えている。アドレス生成部82はレジスタ51から読み出したデータをテーブルRAM83のアドレスに変換する。

## 【0104】

SIMD型プロセッサ41においては、演算データにより演算式が変更となる非線形処理はプログラムが非常に複雑になるため、演算前データに対して演算後の処理済みデータを全て準備してテーブルRAM83にテーブル化し、演算データを元にテーブルRAM83のテーブルを用いてテーブル変換を行なって演算後データを得る。具体的には、アドレス生成部82で演算前データにテーブルの先頭の番地を加算した値をアドレスポインタとしてテーブルRAM83から得られたデータを演算後のデータとする。

## 【0105】

また、テーブル変換後の結果をテーブルRAM83からアドレス生成部82へフィードバックしているのも、これを利用して1つ前のテーブル変換結果によって次のテーブル変換結果への影響を伝播させるヒステリシスをもつ処理を実現することもできる。この場合の目的はデータの変換ではなく、入力データの系列に応じた所望のステート遷移を行なうことである。

## 【0106】

図15のハードウェア構成により、入力データと、1つ前のステート（変換後データ）から次のステートが出力される。この変換はテーブルRAM83をひくことによって実現されている。本実施の形態においては、入力データは、図14（c）のt1による網点判定結果（1bit）であり、ステートは、図14（d）のt1による網点判定画素からの距離によって分けられる11ステートで図16のように4bitで表現される。

## 【0107】

算出された特徴量t1によって網点判定された画素からの距離により図16の

ステートは決まる。距離 10 画素以上は同じステートである。従って、これらから、入力データ ( $t_1$  による網点判定結果 1 bit ( $1 : t_1 > thr_{screen}$ ,  $0 : t_1 \leq thr_{screen}$ )) によるステート遷移は、図 17 に示したステート遷移図のようになる。ここで楕円内がステート、矢印が状態遷移、矢印上の数字が入力を示す。なお、逐次処理開始時の初期ステートは 0000 である。図 17 のステート遷移を実現するテーブル RAM (32 バイト) 83 のテーブルの内容は、図 18 のように設定しておけばよい。なお、アドレス 10110 以降は使用しないので内容は何でもよい。

#### 【0108】

以上説明したように、像域分離装置 13 は、像域分離のための処理に逐次処理を含んでいても、前述のように SIMD 型プロセッサ 41 による SIMD 処理で中間データを求め、この中間データに対してテーブル変換器 81 により逐次処理を行なうことができるので、文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで実現しつつも、SIMD 処理により処理を高速化することができる。

#### 【0109】

なお、以上説明した実施の形態 1, 2 では、画像データ中のエッジ、網点、万線という特徴をそれぞれエッジ判定処理 (ステップ S1)、網点判定処理 (ステップ S2)、万線判定処理 (ステップ S3) で検出して、その結果から文字部と絵柄部との像域分離を行なうようにしているが、本発明はこれに限定するものではなく、画像データ中のその他の特徴を検出する手段をさらに設けて、像域分離の精度をさらに向上させるようにしても良い。

#### 【0110】

あるいは、画像中の万線の存在を考慮しなくても良い場合には、エッジ判定処理 (ステップ S1) 及び網点判定処理 (ステップ S2) のみを行い、このエッジ判定処理 (ステップ S1) 及び網点判定処理 (ステップ S2) による判定結果のみを総合判定処理 (ステップ S4) で判定して、文字部と絵柄部との像域分離を行なうようにしてもよい。この場合は、例えば、エッジ判定処理 (ステップ S1) でエッジを検出し、網点判定処理 (ステップ S2) で網点を検出しない場合だけ文字部が検出されたと総合判定処理 (ステップ S4) で判定し、それ以外の場



合はすべて絵柄部が検出されたと判定することができる。

【 0 1 1 1 】

【発明の効果】

請求項 1, 1 3 に記載の発明は、像域分離をソフトウェアで実現しつつも、一つの命令で複数のデータに対して同時に同じ演算処理を行なう SIMD 処理で像域分離を行なうことができるので、処理が高速である。

【 0 1 1 2 】

請求項 2, 1 4 に記載の発明は、請求項 1, 1 3 に記載の発明において、文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 1 3 】

請求項 3, 1 5 に記載の発明は、請求項 2, 1 4 に記載の発明において、複数種類の画像の特徴から文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 1 4 】

請求項 4, 1 6 に記載の発明は、請求項 3, 1 5 に記載の発明において、エッジの有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 1 5 】

請求項 5, 1 7 に記載の発明は、請求項 3, 1 5 に記載の発明において、網点の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 1 6 】

請求項 6, 1 8 に記載の発明は、請求項 3, 1 5 に記載の発明において、万線の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 1 7 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明において、エッジと網点の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 1 8 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 3 に記載の発明において、エッジ、網点、万線の有無の判定を行なって文字部と絵柄部との正確な像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

- 【 0 1 1 9 】

請求項 9， 1 9 に記載の発明は、請求項 1 ～ 8， 1 3 ～ 1 8 の何れかの一に記載の発明において、逐次処理をテーブル変換で行なうことにより、S I M D 型プロセッサでは高速の S I M D 処理を行なうことを可能として、正確な像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 2 0 】

請求項 1 0， 2 0 に記載の発明は、請求項 9， 1 9 に記載の発明において、S I M D 型プロセッサでは高速の S I M D 処理で中間データを求め、この中間データに対する逐次処理をテーブル変換で行なうことを可能として、像域分離をソフトウェアで高速に実現することができる。

【 0 1 2 1 】

請求項 1 1 に記載の発明は、ソフトウェアで高速に実行した像域分離の結果に応じて画像処理の内容を切り替えることができる。

【 0 1 2 2 】

請求項 1 2 に記載の発明は、ソフトウェアで高速に実行した像域分離の結果に応じて画像処理の内容を切り替えて、画像形成を行なうことができる。

【 0 1 2 3 】

請求項 2 1 に記載の発明は、記憶しているプログラムにより請求項 1 3 ～ 2 0 の何れかの一に記載の発明と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 であるデジタルカラー複写機の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

デジタルカラー複写機の像域分離装置の機能ブロック図である。

【図 3】

像域分離装置の SIMD 型プロセッサの概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

SIMD 型プロセッサの詳細な構成を示すブロック図である。

【図 5】

エッジ判定処理の一例について説明する説明図である。

【図 6】

網点判定処理の一例について説明する説明図である。

【図 7】

網点判定処理の一例について説明する説明図である。

【図 8】

万線判定手段の機能ブロック図である。

【図 9】

縦万線パターン検知部の機能ブロック図である。

【図 10】

万線判定手段の処理を説明する説明図である。

【図 11】

万線判定手段の処理を説明する説明図である。

【図 12】

網点領域ではない部分にまで過度に網点領域を広げることなく、網点を構成する画素を高精度に網点と判定する処理の説明図である。

【図 13】

像域分離装置のハードウェア構成を示すブロック図

【図 14】

図 12 の処理の具体例の説明図である。

【図 15】

本発明の実施の形態 2 の SIMD 型プロセッサ及びテーブル変換器の詳細な構成を示すブロック図である。

【図 16】

テーブル変換器を用いたステートの説明図である。

【図 1 7】

テーブル変換器を用いたステートのステート遷移図である。

【図 1 8】

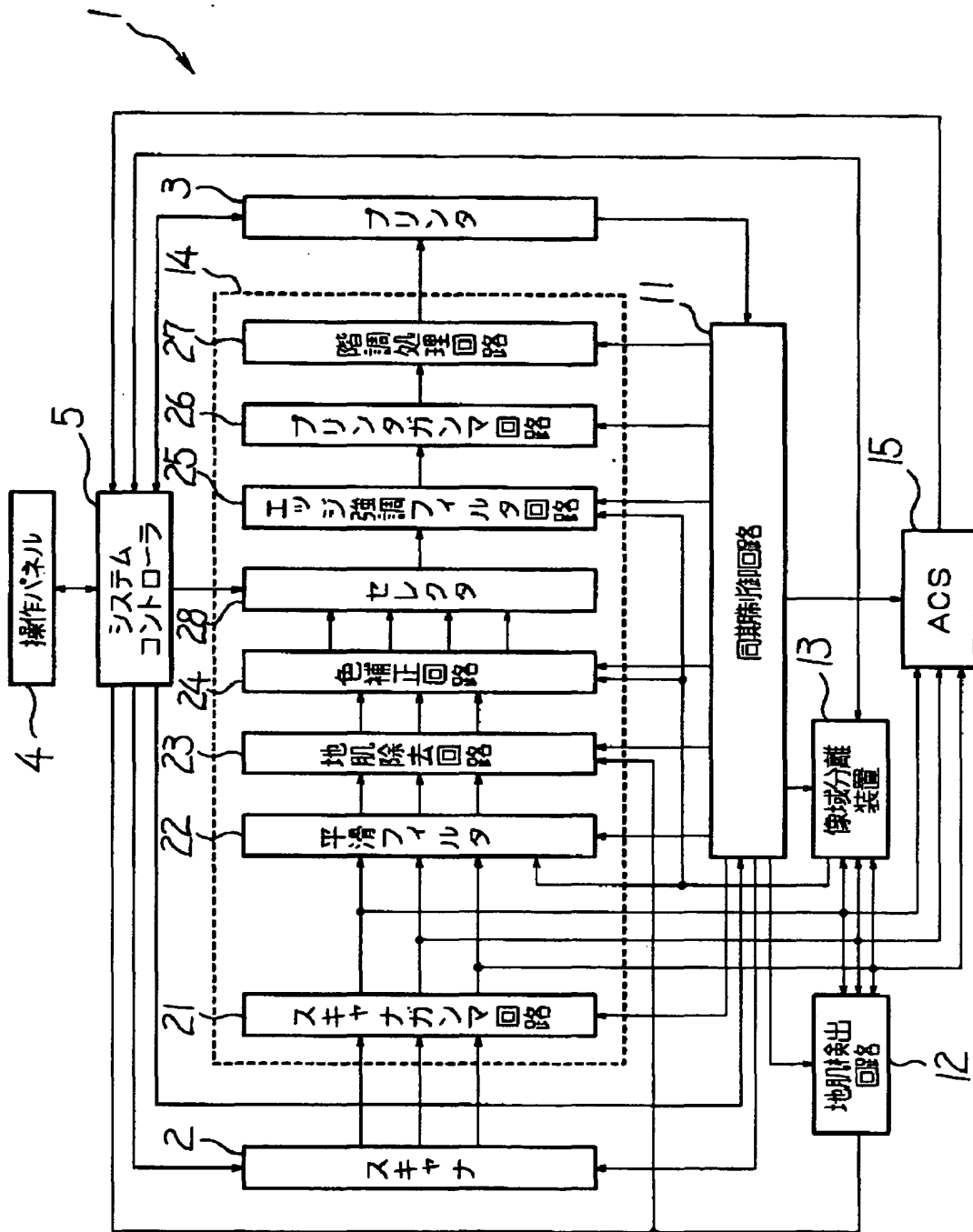
テーブル変換器で用いるテーブルの説明図である。

【符号の説明】

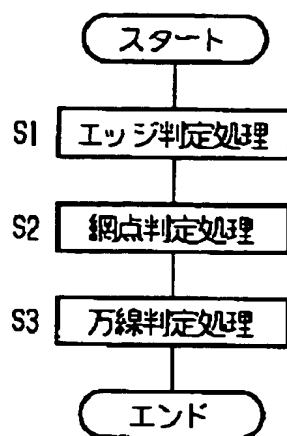
- 1 画像形成装置
- 2 画像読取装置
- 1 3 像域分離装置、画像処理装置
- 1 4 画像処理手段、画像処理装置
- 3 1 特徴判定手段、エッジ判定手段
- 3 2 特徴判定手段、網点判定手段
- 3 3 特徴判定手段、万線判定手段
- 3 4 総合判定手段
- 4 1 SIMD型プロセッサ
- 4 2 記憶媒体
- 8 1 テーブル変換器

【書類名】 図面

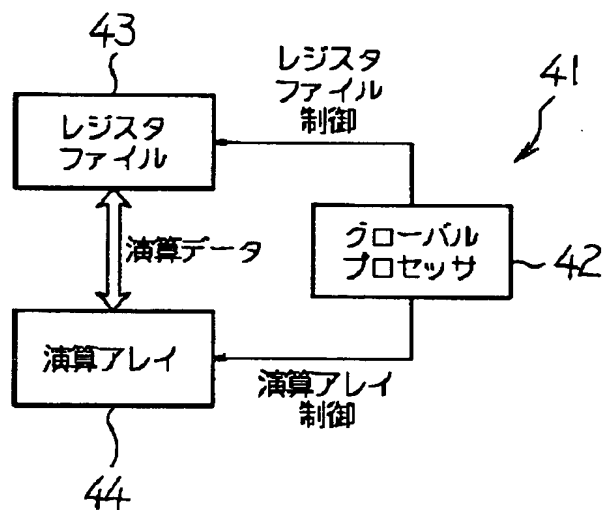
【図 1】



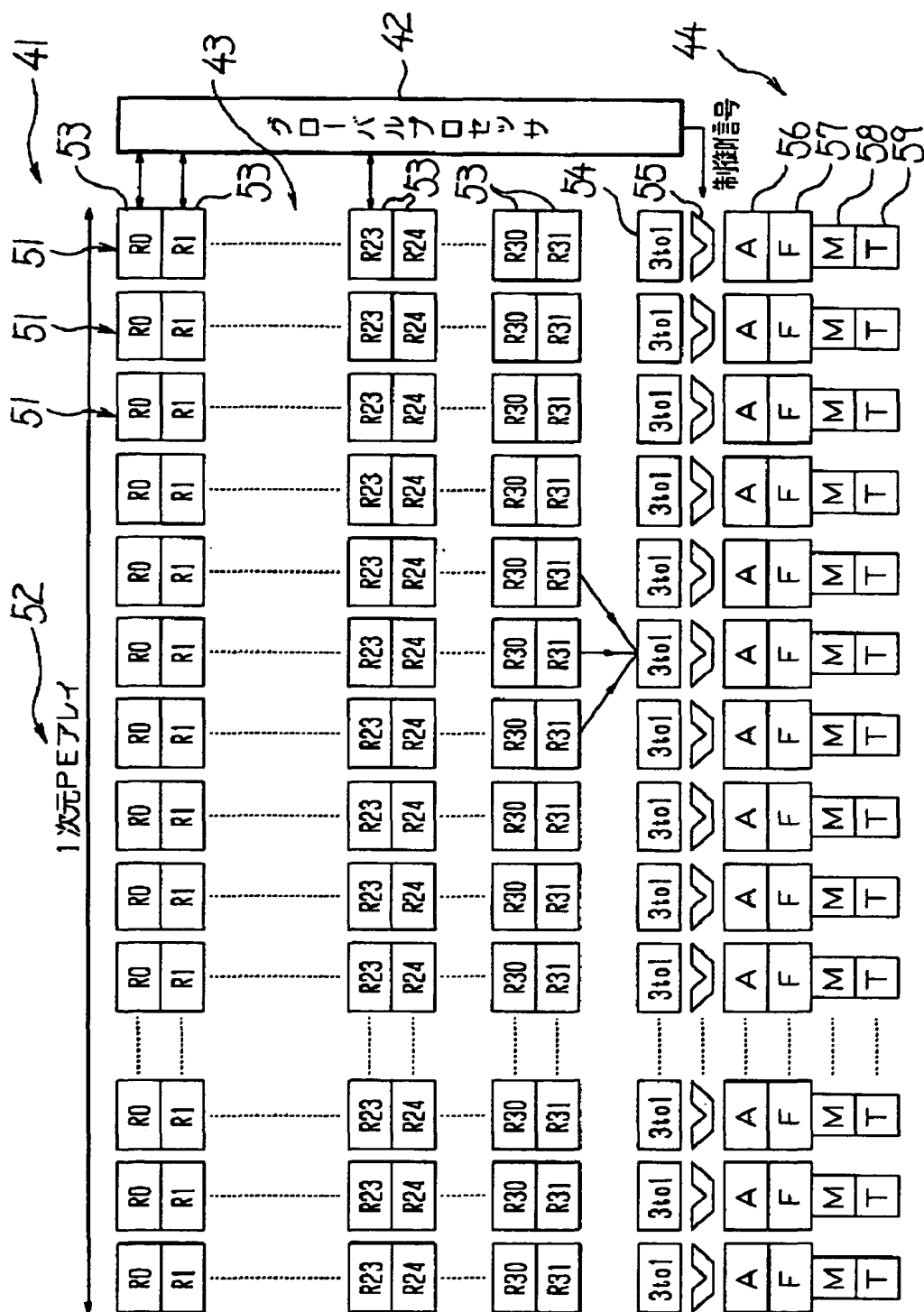
【図 2】



【図 3】



【図4】



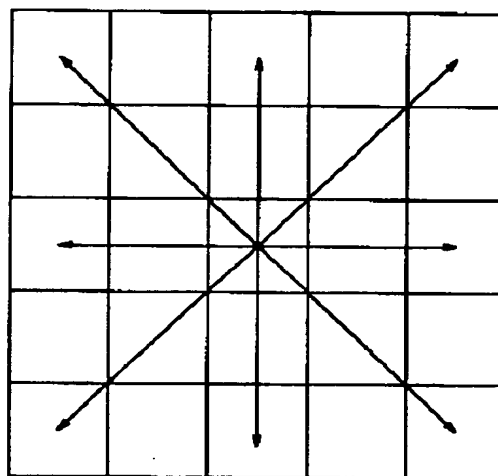
【図5】

f00	f01	f02
f10	f11	f12
f20	f21	f22

【図6】

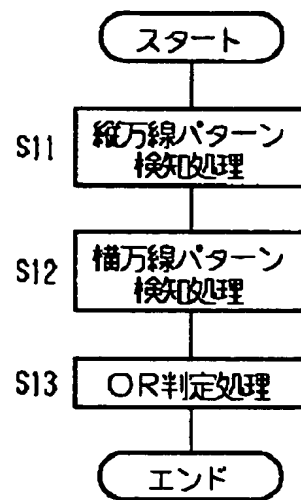
f00	f01	f02	f03	f04
f10	f11	f12	f13	f14
f20	f21	f22	f23	f24
f30	f31	f32	f33	f34
f40	f41	f42	f43	f44

【図7】

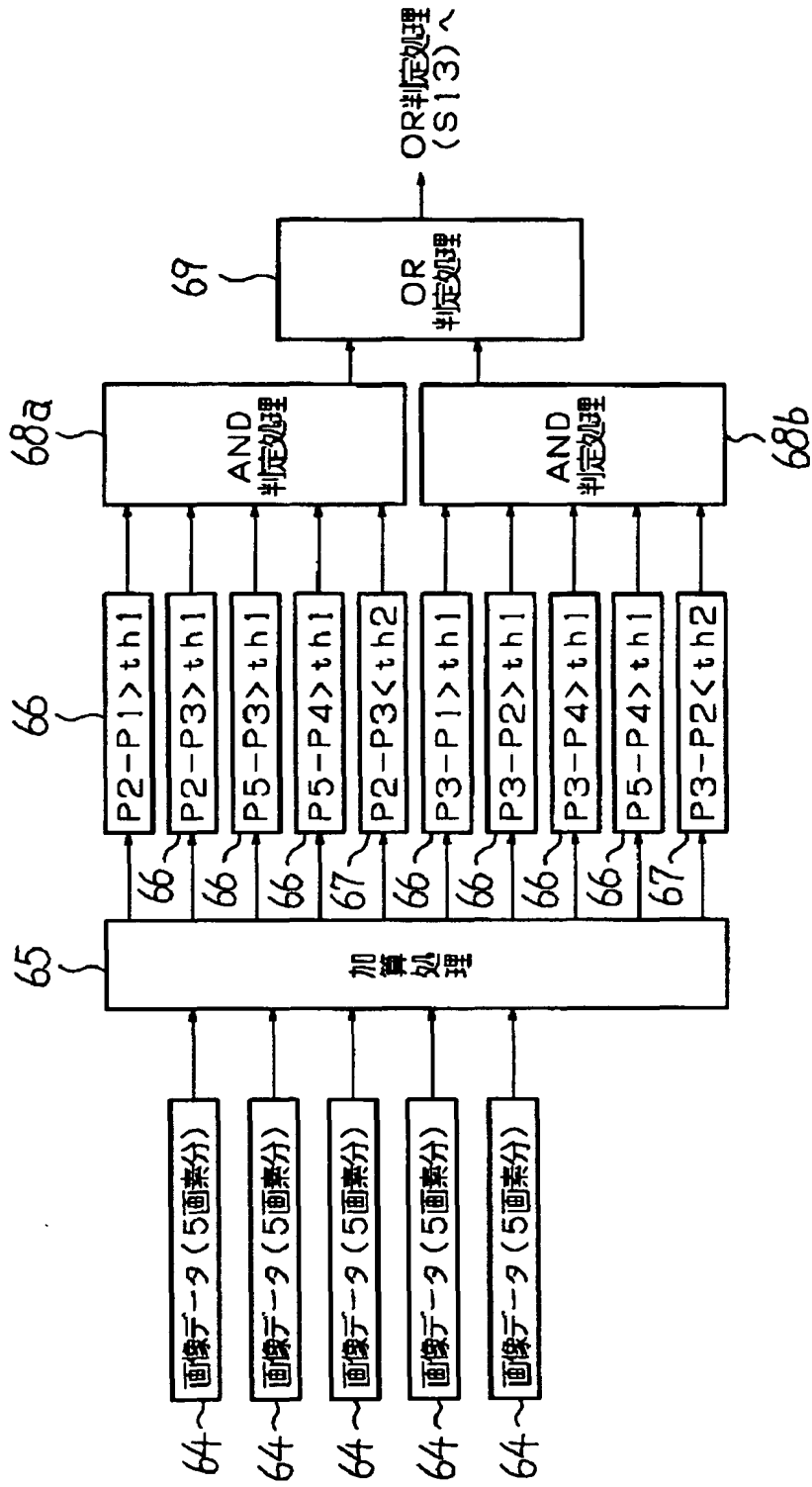




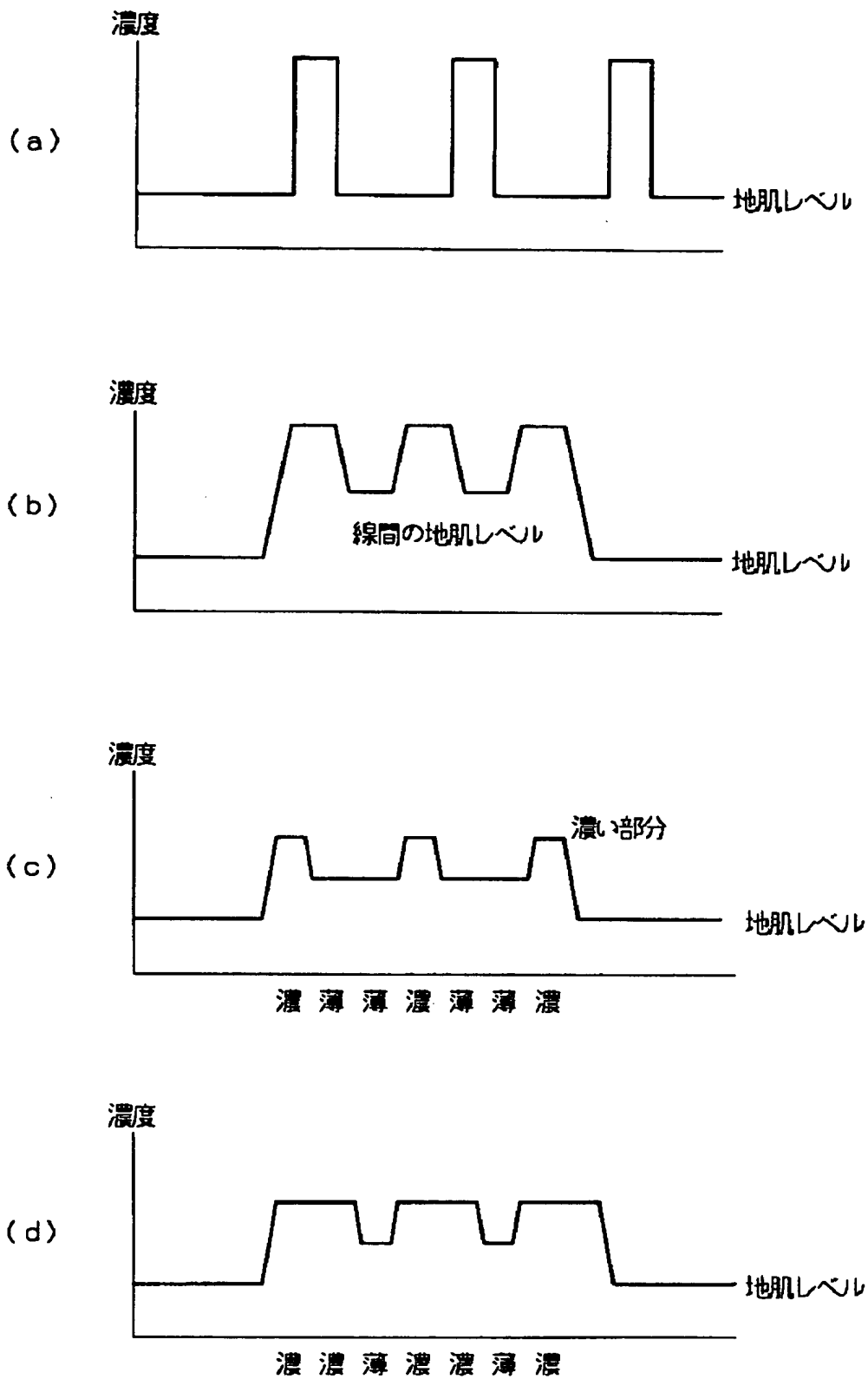
【図 8】



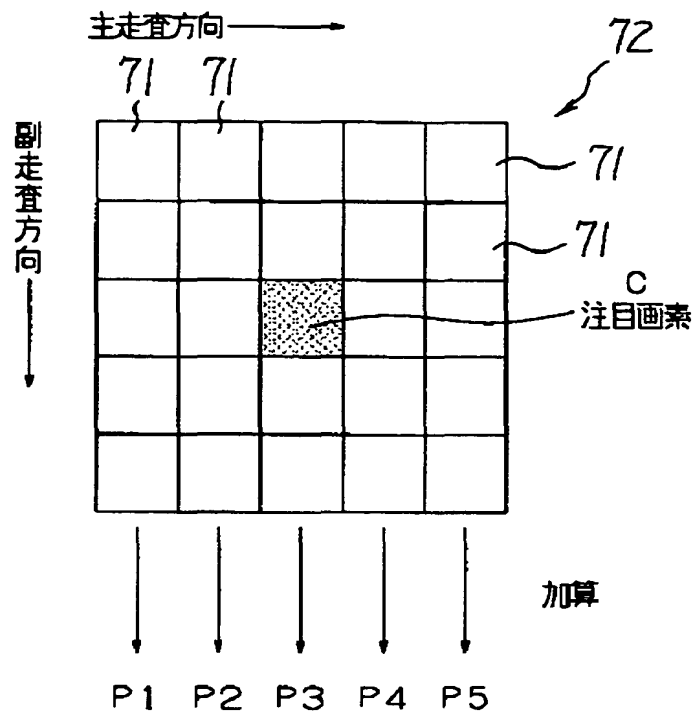
【図 9】



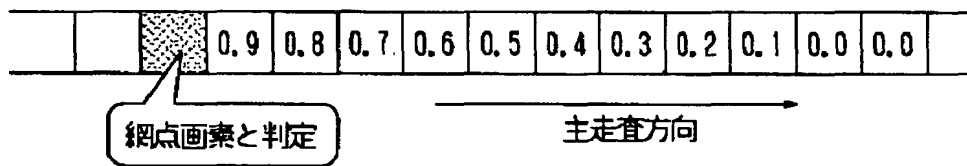
【図10】



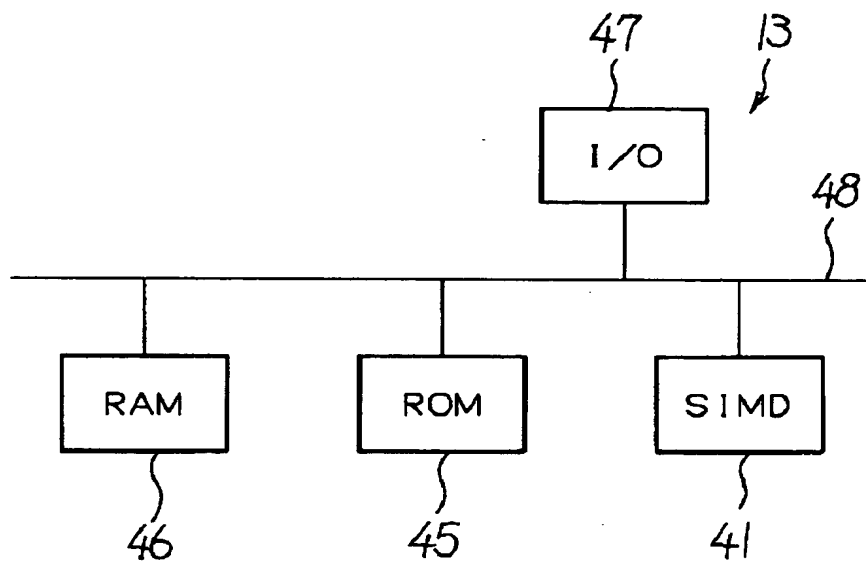
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】



【図 14】

(a) 網点画素

p1	p2	p3	p4	p5
----	----	----	----	----

(b)  $t_1$

80	34	12	21	48
----	----	----	----	----

(c)  $t_1$  による網点判定結果

○	×	×	×	×
---	---	---	---	---

(d)  $w$

	0.9	0.8	0.7	0.6
--	-----	-----	-----	-----

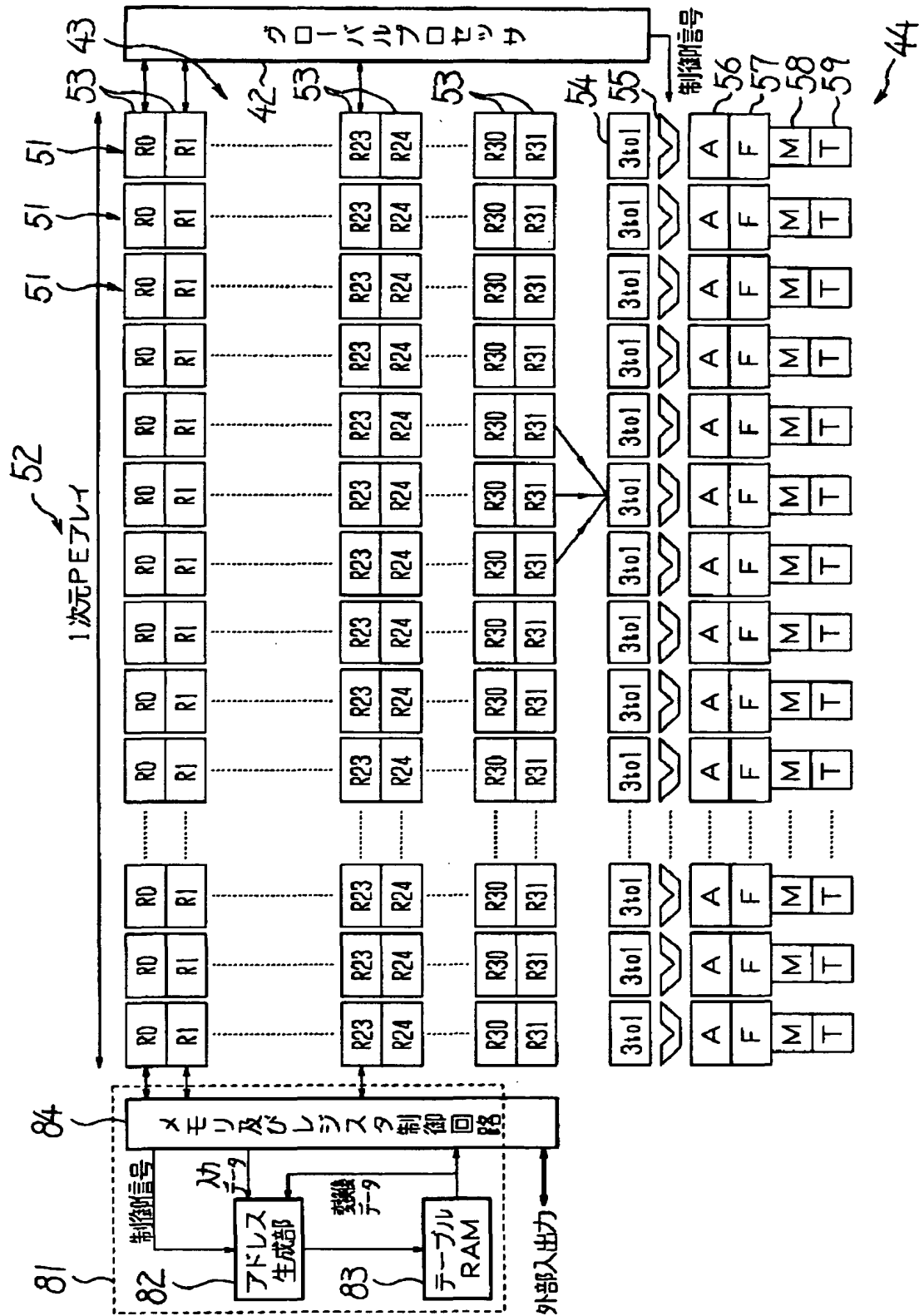
(e)  $t_{1\text{new}} = t_1 * (1 + w)$

80	65	23	35	78
----	----	----	----	----

(f)  $t_{1\text{new}}$  による網点判定結果

○	×	×	×	○
---	---	---	---	---

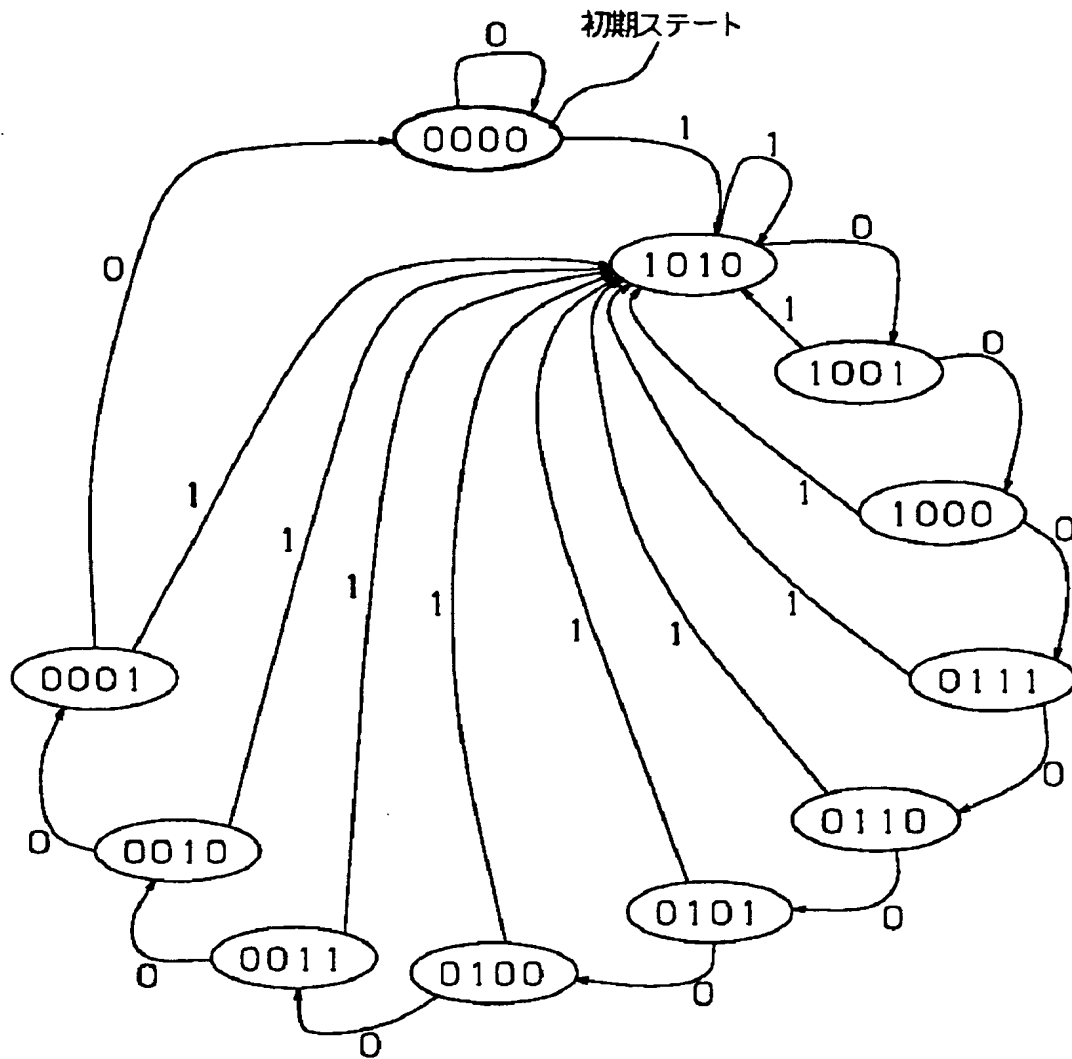
【図15】



【図 1 6】

ステート (4bit)	内容
1010	$w=0.0$ t 1 による網点判定画素
1001	$w=0.9$ t 1 による網点判定画素から距離 1 画素
1000	$w=0.8$ t 1 による網点判定画素から距離 2 画素
0111	$w=0.7$ t 1 による網点判定画素から距離 3 画素
0110	$w=0.6$ t 1 による網点判定画素から距離 4 画素
0101	$w=0.5$ t 1 による網点判定画素から距離 5 画素
0100	$w=0.4$ t 1 による網点判定画素から距離 6 画素
0011	$w=0.3$ t 1 による網点判定画素から距離 7 画素
0010	$w=0.2$ t 1 による網点判定画素から距離 8 画素
0001	$w=0.1$ t 1 による網点判定画素から距離 9 画素
0000	$w=0.0$ t 1 による網点判定画素から距離 10 画素以上

【図 17】





【図 1 8】

RAMのアドレス		内容
前ステート	入力	次ステート
0000	0	0000
0000	1	1010
0001	0	0000
0001	1	1010
0010	0	0001
0010	1	1010
0011	0	0010
0011	1	1010
0100	0	0011
0100	1	1010
0101	0	0100
0101	1	1010
0110	0	0101
0110	1	1010
0111	0	0110
0111	1	1010
1000	0	0111
1000	1	1010
1001	0	1000
1001	1	1010
1010	0	1001
1010	1	1010

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 像域分離をソフトウェアで実現しつつも、処理を高速化する。

【解決手段】 画像の文字部と絵柄部とを像域分離する像域分離装置は、S I M D型プロセッサと、S I M D型プロセッサのレジスタファイル4 3のレジスタ5 3のデータをアドレスとするテーブル変換を行なうテーブル変換器8 1とを備えている。像域分離処理は、S I M D処理をS I M D型プロセッサで行い、得られた中間データに対する逐次処理をテーブル変換器8 1のテーブル変換で行なう。

【選択図】 図 1 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号  
氏 名 株式会社リコー